

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA  
Subdirección General de Operaciones  
División Programación Didáctica  
Bogotá - Colombia  
Agosto de 1977

**SERIE UNIDADES ELECTRICIDAD BASICA**

**LEY DE OHM (APLICACION)**

Unidad Autoformativa No. 7

Elaborado por:       GERARDO MANTILLA Q.  
                              HELMAN GONZALEZ D.

"Prohibida la publicación total o parcial de este documento sin la autorización expresa del SENA".

## CONTENIDO

- I. OBJETIVOS
- II. AUTOPRUEBA DE AVANCE
- III. INTRODUCCION
- IV. VOCABULARIO
- V. DESARROLLO
  - A. Ley de Ohm
- VI. RECAPITULACION
- VII. AUTOPRUEBA FINAL
- VIII. BIBLIOGRAFIA



## I. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO TERMINAL:

Al terminar el estudio de la presente Unidad, el Aprendiz estará en capacidad de resolver un cuestionario de 12 preguntas referentes a la Ley de Ohm.

Además, podrá prever las posibles consecuencias cuando en un circuito varían algunos de los factores como la tensión, la intensidad o la resistencia en un circuito eléctrico.

### B. OBJETIVOS INTERMEDIOS:

A medida que usted avance en el estudio de esta Unidad, será capaz de:

1. Enunciar con sus palabras la Ley de Ohm.
2. Escribir la fórmula matemática que representa la Ley de Ohm.
3. Definir la unidad de cada uno de los factores de la Ley de Ohm.
4. Despejar cada uno de los términos de la Ley de Ohm.
5. Resolver matemáticamente problemas de electricidad que requieren de la aplicación de la Ley de Ohm.
6. Explicar qué ocurre en un circuito cuando se varía la tensión, la intensidad o la resistencia.

### PRE-REQUISITOS:

Para iniciar el estudio de esta Unidad es indispensable que el Aprendiz haya estudiado satisfactoriamente los contenidos de las Unidades 1 a 6.

## II. AUTOPRUEBA DE AVANCE

Dado que la Ley de Ohm es la primera Ley que se estudia en Electricidad y por ello es la más conocida; es posible que usted también la conozca, por ésta razón, le sugerimos que responda a lo siguiente:

Ha estudiado alguna vez la Ley de Ohm?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si su respuesta es negativa, lo invitamos a que inicie el estudio de la presente Unidad.

Si por el contrario es positiva, responda a la siguiente prueba para que usted esté seguro de que los conocimientos que posee sobre la Ley de Ohm y su aplicación son suficientes.

## AUTOPRUEBA

1. Enuncie con sus palabras la Ley de Ohm.

---

---

---

2. Escriba la fórmula matemática que expresa la Ley de Ohm.

3. Complete las siguientes frases:

- a. La resistencia se representa por la letra \_\_\_\_\_ y se da en \_\_\_\_\_
- b. La tensión se representa por la letra \_\_\_\_\_ y se da en \_\_\_\_\_
- c. La intensidad se representa por la letra \_\_\_\_\_ y se da en \_\_\_\_\_

4. Complete éstas expresiones:

- a.  $U =$
- b.  $I =$
- c.  $R =$

5. Complete las siguientes definiciones:

- Cuando se aplica una tensión de 1 V y la corriente es de 1 A, la resistencia en el circuito es de \_\_\_\_\_
- Cuando se aplica una tensión de 1 V a una resistencia de 1  $\Omega$ , la corriente será de \_\_\_\_\_
- Cuando por una resistencia de 1  $\Omega$  pasa una corriente de 1 A, la tensión aplicada es de \_\_\_\_\_

6. Si una resistencia es de 100  $\Omega$  se le aplica una tensión de 200 V. Cuál será el valor de la intensidad? Encierre en un círculo la respuesta correcta.

- 2 A
- 0,5 A
- 200000 A

7. Si una resistencia es de 5 K  $\Omega$  pasa una corriente de 2 A cuánto vale la tensión aplicada? Encierre en un círculo la respuesta correcta.

- $U = 5 \times 2 = 10 \text{ V}$
- $U = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ V}$
- $U = \frac{5000}{2} = 2.500 \text{ V}$
- $U = 5000 \times 2 = 10.000 \text{ V}$

8. Si por una resistencia pasan 500 ma, cuando la tensión aplicada es de 100 V cuánto vale la resistencia?

- $R = 200 \Omega$
- $R = 0,2 \Omega$

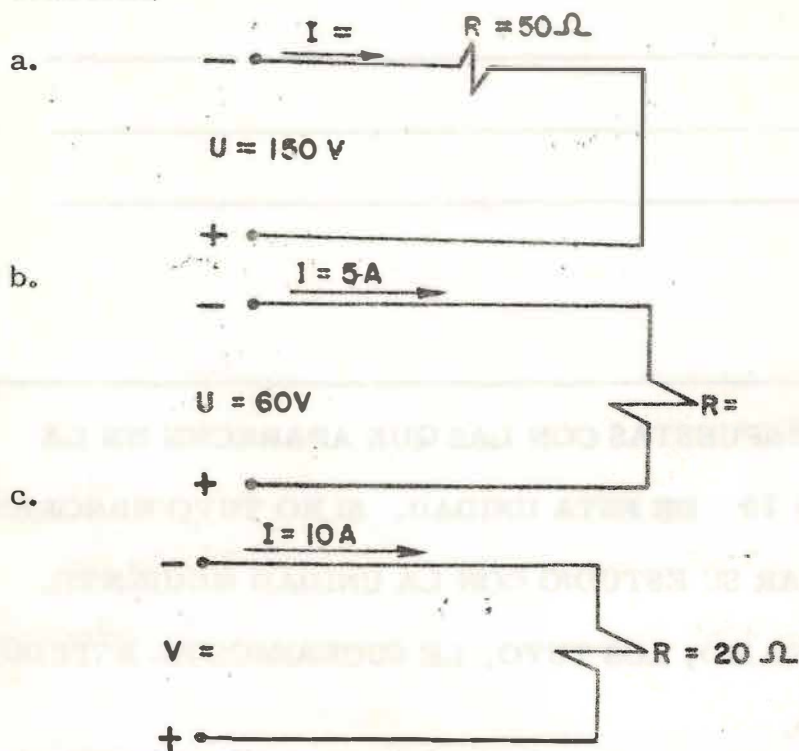


c.  $R = 50 \Omega$

d.  $R = 0,2 \text{ m} \Omega$

Encierre en un círculo la respuesta correcta.

9. Con los datos de los siguientes circuitos, calcular la magnitud desconocida.



10. Explique qué ocurre en un circuito si se aumenta la  $U$  conservando la  $R$  el mismo valor?

---



---



---

11. Explique qué ocurre en un circuito si se aumenta la  $R$  conservando la  $U$  el mismo valor?

---

---

---

12. Explique por qué ocurre un corto circuito en un circuito eléctrico?

---

---

---

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA  
PAGINA NUMERO 19 DE ESTA UNIDAD. SI NO TUVO ERRORES  
PUEDE CONTINUAR SU ESTUDIO CON LA UNIDAD SIGUIENTE.  
SI POR EL CONTRARIO, LOS TUVO, LE SUGERIMOS EL ESTUDIO  
DE ESTA UNIDAD.



### III. INTRODUCCION

Sucede que se ha quemado la resistencia de un horno, del cual se sabe que lo alimenta una tensión de 120 voltios y consume una corriente de 20 amperios. Pero se necesita conocer el valor de la resistencia para poder comprarla en el comercio local.

Habrá que buscar otro horno igual para averiguar el valor de la resistencia?

Habrá que llamar a la fábrica para preguntarlo?

Nada de ésto será necesario si usted conoce la Ley de Ohm y su aplicación. Con solo una operación aritmética usted podrá conocer no solo la resistencia, sino también la tensión o la intensidad cuando sea necesario. Esta Ley y la forma de utilizarla la podrá estudiar usted en esta Unidad.

#### MEDIOS:

Consulte con su Instructor sobre la posibilidad de mirar las películas "Ley de Ohm y Aplicación de la Ley de Ohm".

#### IV. VOCABULARIO

**Expresión:** Manifestación de un pensamiento, sentimiento o deseo.  
**Manera de expresarse verbalmente.**

**Factor:** Cada uno de los términos de un producto.

**Receptor:** Que recibe.

## V. DESARROLLO

### A. LEY DE OHM:

La Ley de Ohm nos dice que el valor de la resistencia eléctrica que posee un conductor, receptor o un circuito es directamente proporcional a la tensión que existe en sus extremos e inversamente proporcional a la intensidad de la corriente eléctrica que lo recorre.

Estos tres factores se agrupan matemáticamente en la siguiente expresión:

$$R = \frac{U}{I}$$

Donde: R = Es la resistencia del conductor, receptor o circuito dada en Ohm.

U = Es la tensión aplicada dada en voltios.

I = Es la intensidad de la corriente dada en amperios.

$$1 \Omega = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}}$$

Conociendo ya la Ley de Ohm, podemos ya explicarnos cómo se pudo dar un valor real a las unidades como el voltio, el amperio y el ohm.

$$R = \frac{U}{I}$$

Se dice que un conductor, un receptor o un circuito tiene una resistencia de 1  $\Omega$  cuando aplicada una tensión de 1 V circula por él una intensidad de 1 A.

$$1 \Omega = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}}$$

$$U = R \times I$$

Se dice que se tiene una tensión de 1V cuando por un conductor, receptor o circuito cuya resistencia es de 1  $\Omega$  circula una corriente de 1A.

$$V = \Omega \times A$$

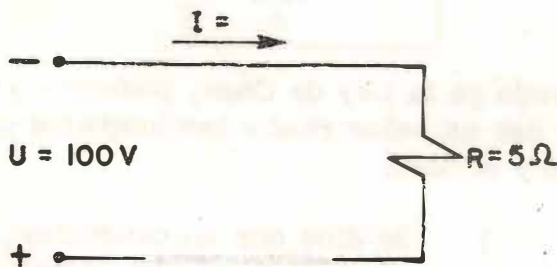
$$I = \frac{U}{R}$$

Se dice que se tiene una intensidad de 1A cuando se aplica una tensión de 1V a un conductor, receptor o circuito cuya resistencia eléctrica es de 1  $\Omega$ .

$$A = \frac{V}{\Omega}$$

### Aplicación:

1. Calcular el valor de la intensidad en un circuito donde el valor de la resistencia es de 5  $\Omega$  y la tensión aplicada es de 100V.



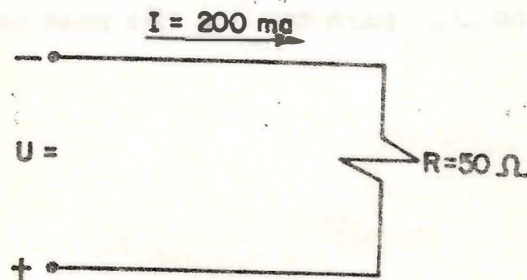
De acuerdo a la Ley de Ohm

$$I = \frac{U}{R}$$

Si la  $U = 100V$  y la  $R = 5\Omega$

entonces:  $I = \frac{100}{5} = 20A$

2. Con los datos del siguiente circuito calcular el valor de la tensión.



Observe usted que en este circuito se ha dado la intensidad en ma, entonces hay que convertirlos a amperios.

$$200 \text{ ma} \longrightarrow 0,2A$$

Ahora:  $U = I \times R$

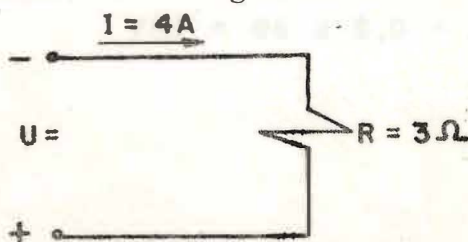
$$U = 0,2 \times 50 = 10V$$



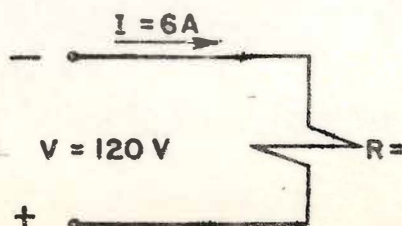
## AUTOCONTROL No. 1

1. Cuál será el valor de la intensidad a través de una resistencia de  $5 \Omega$  si se le aplica una tensión de  $100V$  ?
2. Cuál será el valor de la tensión que le debe aplicar a una resistencia de  $600 \Omega$  para que por ella pase una corriente de  $1 A$  ?
3. Cuál será el valor de la resistencia por la que pasa una corriente de  $5 A$ . Cuando la tensión es de  $500 V$  ?

4. Calcular la tensión en el siguiente circuito.

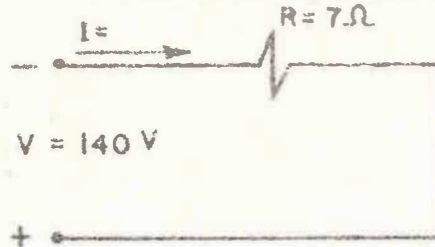


5. Calcular la resistencia en el siguiente circuito.





6. Calcular la intensidad en el siguiente circuito.



7. Cuál será el valor de la intensidad si la tensión es de 6 KV y la resistencia vale 600 ?
8. Cuál será el valor de la intensidad si la resistencia es de 0,5 K  $\Omega$  y la tensión es de 120 V.
9. Cuánto vale la tensión si la resistencia es de 800 m  $\Omega$  y la intensidad es de 15 A

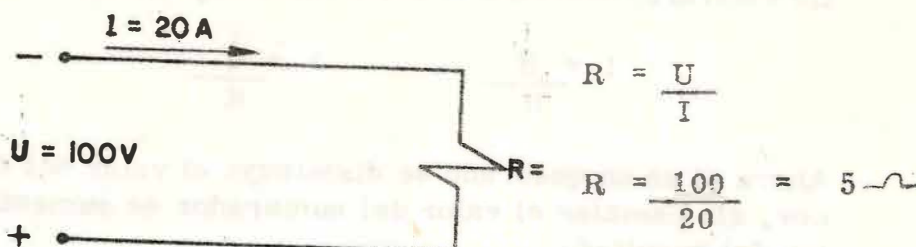
COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS DE LA PAGINA SIGUIENTE

## RESPUESTAS

1. 20 A
2. 600 V
3. 100  $\Omega$
4. 12 V
5. 20  $\Omega$
6. 20 A
7. 10 A
8. 0,24 A
9. 12 V

SI TODAS SUS RESPUESTAS SON CORRECTAS, PUEDE CONTINUAR SU ESTUDIO. SI POR EL CONTRARIO TUVO ALGUN ERROR, LE SUGERIMOS ESTUDIAR NUEVAMENTE EL TEMA ANTERIOR.

Calcular el valor de la resistencia conectada a una fuente de 100 V si circula una corriente de 20 A.



Es aconsejable que usted centre un poco su atención en la fórmula utilizada en el primer ejercicio de aplicación. Esta fórmula relaciona la  $I$  con la  $U$  y la  $R$ ; es conveniente estudiar muy bien esta relación, puesto que es la  $I$  la que nos origina: El calentamiento en los conductores, la que quema y funde materiales.

Como usted puede ver, la  $I$  está determinada matemáticamente por un quebrado donde la tensión es el numerador y la resistencia es el denominador.

$$I = \frac{U}{R}$$

Observe que si en un quebrado se aumenta el valor del numerador sin cambiar el valor del denominador se aumentará el valor del resultado.

Ejemplo:

$$\frac{10}{2} = 5 \quad \frac{20}{2} = 10$$

Luego, entonces si usted en un circuito aumenta el valor de la  $U$  conservando la misma  $R$ ; la  $I$  se le aumentará.

$$i = \frac{u}{r}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

Lo contrario ocurrirá si usted disminuye la U.

$$I = \frac{U}{R} \qquad i = \frac{u}{R}$$

Ahora si en un quebrado se disminuye el valor del denominador, sin cambiar el valor del numerador se aumentará el valor del resultado.

Ejemplo:

$$\frac{10}{2} = 5 \qquad \frac{10}{1} = 10$$

De acuerdo a esto si usted en un circuito disminuye el valor de la R. conservando la misma U se le aumentará la I.

$$i = \frac{U}{R} \qquad I = \frac{U}{r}$$

Lo contrario ocurrirá si usted aumenta la R.

$$I = \frac{U}{r} \qquad i = \frac{U}{R}$$

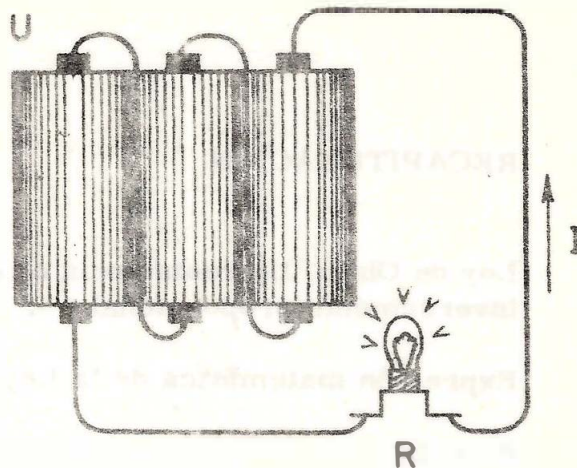
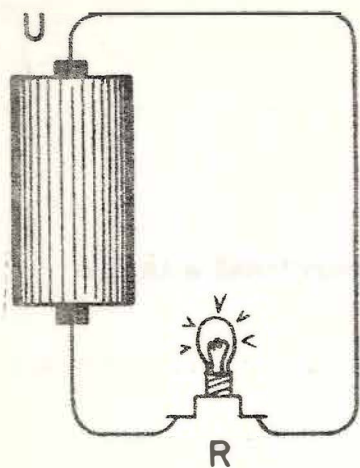
Para resumir podemos afirmar lo siguiente:

A más voltios: Más Amperios

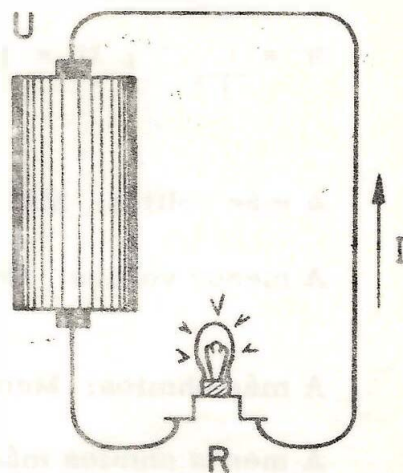
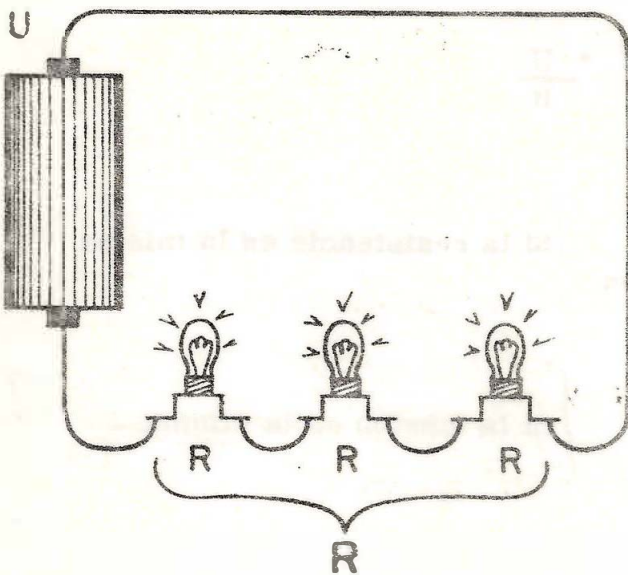
A menos voltios: Menos Amperios

A más Ohmios: Menos Amperios

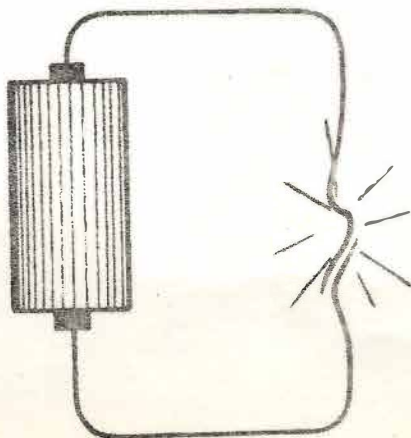
A menos Ohmios: Más Amperios



A más voltios más amperios. A menos voltios menos amperios.  
Siendo  $R$  la misma.



A más Ohmios menos amperios. A menos Ohmios más amperios.  
Siendo  $U$  la misma.



Deducirá usted que si  
en un circuito se dismi-  
nuye demasiado la  $R$  se  
puede ocasionar un  
CORTO CIRCUITO.



## VI. RECAPITULACION

Ley de Ohm: La resistencia es directamente proporcional a la U e inversamente proporcional a I.

Expresión matemática de la Ley de Ohm:

$$R = \frac{U}{I}$$

$$1 = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}} ; 1 \text{ V} = 1 \text{ A} \times 1 \Omega ; 1 \text{ A} = \frac{1 \text{ V}}{1 \Omega}$$

$$R = \frac{U}{I} ; U = I \times R ; I = \frac{U}{R}$$

A más voltios: Más amperios

A menos voltios: Menos amperios

{ Si la resistencia es la misma

A más ohmios: Menos amperios

A menos ohmios más amperios

{ Si la tensión es la misma




## VII. AUTOPRUEBA FINAL

Si usted ha estudiado detenidamente el contenido de esta Unidad, debe estar en capacidad de responder a las preguntas que se encuentran en la página número 3 de esta Unidad y comparar sus respuestas con las que aparecen a continuación.

### RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA

1. La Ley de Ohm dice que el valor de la resistencia es diferentemente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la intensidad.

2.  $R = \frac{U}{I}$

3. a.  $R$  

- 
- b.  $U$   $V$

- 
- c.  $I$   $A$

4. a.  $U = I \times R$

- 
- b.  $I = \frac{U}{R}$

- 
- c.  $R = \frac{U}{I}$

5. a.  $1 \Omega$

- 
- b.  $1 A$

- 
- c.  $1 V$

6. a. 2A
7. d.  $V = 5000 \times 2 = 10.000V$
8. a.  $R = 200$
9. a.  $I = 3A$   
b.  $R = 12 \Omega$   
c.  $V = 200V$
10. Si en un circuito aumenta la tensión, se aumentará la intensidad.
11. Si en un circuito aumenta la resistencia, se disminuirá la intensidad.
12. En un circuito eléctrico ocurre un corto circuito porque la resistencia es casi CERO.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

PERRIN, M.  
Electricidad Industrial  
III volúmenes

AGGER, L. T.  
Introducción a la Electricidad  
Editorial Continental, México 1975 2a. edición

VOLKENBURGH, Van  
Electricidad Básica  
Editorial Continental, México 1975 tomos 1, 2, 3, 4, 5

SHICK, Kurt  
Principios de Electricidad  
Editorial Carvajal y Cía, Cali 1971

MARCUS, Abraham  
Electricidad para Técnicos  
Editorial Diana, México 1973 1a. edición

FLOREZ FERNANDEZ, Juan José  
Tecnología de la Electricidad  
Editorial Benzal, Madrid 1975

DAWES, Ch. L.  
Tratado de Electricidad Corriente Continua  
Editorial Gustavo Gili, México 1974 Tomo I

SINGER, Francisco L.  
Electricidad  
Editorial Continental, México 1975 1a edición